

10632590
10-27-2003 SOL

PAT-NO: JP410331724A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10331724 A
TITLE: EGR GAS COOLING DEVICE
PUBN-DATE: December 15, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME **COUNTRY**
YOSHIDA, HIROYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME **COUNTRY**
CALSONIC CORP N/A

APPL-NO: JP09139918
APPL-DATE: May 29, 1997

INT-CL (IPC): F02M025/07 , F01P003/18 , F01P003/20

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily and reliably arrange in an engine room, in an EGR gas cooling device to cool EGR gas recirculated to an intake manifold through an EGR(Exhaust Gas Recirculation) line from an exhaust system.

SOLUTION: This EGR gas cooling device cools EGR gas recirculated to an exhaust manifold 21 through an EGR line from an exhaust system. In this case, a heat-exchange chamber 21d having an EGR gas introduction hole 25a opened adjacently to the side wall 21c of the intake manifold 21 is arranged in the intake manifold 21 and an opening part 21e opened to the heat-exchange chamber 21d is formed in the side 21c. A cooling water pipe 23 on which a plurality of radiation fins 33 are formed is arranged in the heat-exchange 21d. A flange part 25 having size higher than that of the opening 21e is formed on the opening part 21e side of the cooling water pipe 23 and the opening part 21e is covered with the flange part 25.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-331724

(43) 公開日 平成10年(1998)12月15日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

F 0 2 M 25/07

5 8 0

F 0 2 M 25/07

5 8 0 E

F 0 1 P 3/18

F 0 1 P 3/18

U

3/20

3/20

F

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平9-139918

(22) 出願日

平成9年(1997)5月29日

(71) 出願人 000004765

カルソニック株式会社

東京都中野区南台5丁目24番15号

(72) 発明者 吉田 宏行

東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソ
ニック株式会社内

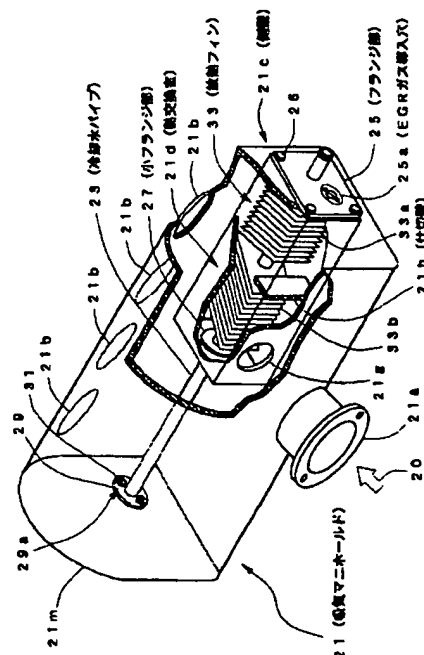
(74) 代理人 弁理士 古谷 史旺 (外1名)

(54) 【発明の名称】 EGRガス冷却装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、排気系からEGR管路を介して吸気マニホールドに再循環されるEGRガスを冷却するためのEGRガス冷却装置に関し、エンジンルーム内に容易、確実に配置することを目的とする。

【解決手段】 排気系からEGR管路を介して吸気マニホールド21に再循環されるEGRガス35を冷却するためのEGRガス冷却装置において、吸気マニホールド21内に、この吸気マニホールド21の側壁21cに隣接して、EGRガス導入穴21p、25aが開口される熱交換室21dを形成するとともに、側壁21cに熱交換室21dに開口する開口部21eを形成し、熱交換室21d内に複数の放熱フィン33が形成される冷却水パイプ23を配置し、この冷却水パイプ23の開口部21e側に開口部21eより大きいフランジ部25を形成し、このフランジ部25により開口部21eを覆ってなることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 排気系からEGR管路を介して吸気マニホールド(21)に再循環されるEGRガス(35)を冷却するためのEGRガス冷却装置において、前記吸気マニホールド(21)内に、この吸気マニホールド(21)の側壁(21c)に隣接して、EGRガス導入穴(21p, 25a)が開口される熱交換室(21d)を形成するとともに、前記側壁(21c)に前記熱交換室(21d)に開口する開口部(21e)を形成し、前記熱交換室(21d)内に複数の放熱フィン(33)が形成される冷却水パイプ(23)を配置し、この冷却水パイプ(23)の前記開口部(21e)側に前記開口部(21e)より大きいフランジ部(25)を形成し、このフランジ部(25)により前記開口部(21e)を覆ってなることを特徴とするEGRガス冷却装置。

【請求項2】 請求項1記載のEGRガス冷却装置において、

前記フランジ部(25)にEGRガス導入穴(25a)を形成してなることを特徴とするEGRガス冷却装置。

【請求項3】 請求項1または請求項2記載のEGRガス冷却装置において、

前記熱交換室(21d)の内壁に、前記冷却水パイプ(23)の垂直方向に突出する仕切部(21h)を形成してなることを特徴とするEGRガス冷却装置。

【請求項4】 請求項3記載のEGRガス冷却装置において、

前記仕切部(21h)の前記開口部(21e)側に配置される前記放熱フィン(33a)を、前記EGRガス導入穴(21p, 25a)に向けて傾けるとともに、前記仕切部(21h)の前記開口部(21e)側と反対側に配置される前記放熱フィン(33b)を、前記開口部(21e)側の前記放熱フィン(33a)と逆向きに傾けてなることを特徴とするEGRガス冷却装置。

【請求項5】 請求項4記載のEGRガス冷却装置において、

前記仕切部(21h)を、前記熱交換室(21d)の内壁の対向面に交互に形成するとともに、前記仕切部(21h)の間に配置される前記放熱フィン(33a, 33b)を交互に逆向きに傾けてなることを特徴とするEGRガス冷却装置。

【請求項6】 請求項1ないし請求項5のいずれか1項記載のEGRガス冷却装置において、

前記冷却水パイプ(23)の前記開口部(21e)と反対側に、小フランジ部(27)を形成し、この小フランジ部(27)を、前記熱交換室(21d)の前記開口部(21e)と反対側に形成される貫通穴(21f)に当接してなることを特徴とするEGRガス冷却装置。

【請求項7】 請求項1ないし請求項5のいずれか1項記載のEGRガス冷却装置において、

前記冷却水パイプ(23)をU字形状に形成し、この冷却水パイプ(21)の両端を前記フランジ部(25)に接続してなることを特徴とするEGRガス冷却装置。

【請求項8】 請求項7記載のEGRガス冷却装置において、

前記放熱フィン(33)を、前記冷却水パイプ(23)の往路部(23a)と復路部(23b)との両方に跨り配置してなることを特徴とするEGRガス冷却装置。

【請求項9】 請求項7または請求項8記載のEGRガス冷却装置において、

前記冷却水パイプ(23)のU字底部(23c)に、位置決め用突起(41a)の形成されるブラケット(41)を固定し、この位置決め用突起(41a)を前記熱交換室(21d)の前記開口部(21e)と反対側の内壁に形成される係止凹部(21q)に係合してなることを特徴とするEGRガス冷却装置。

【請求項10】 請求項1ないし請求項9のいずれか1項記載のEGRガス冷却装置において、

前記冷却水パイプ(23)を、断面長円形状に形成してなることを特徴とするEGRガス冷却装置。

【請求項11】 請求項1ないし請求項10のいずれか1項記載のEGRガス冷却装置において、

前記放熱フィン(33)をディンプル加工してなることを特徴とするEGRガス冷却装置。

【請求項12】 請求項1ないし請求項10のいずれか1項記載のEGRガス冷却装置において、

前記放熱フィン(33)をルーバー加工してなることを特徴とするEGRガス冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、排気系からEGR管路を介して吸気マニホールドに再循環されるEGRガスを冷却するためのEGRガス冷却装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、エンジンでは、排気ガスにおける窒素酸化物(NO_x)を低減させるために、排気ガスの一部を排気系から取り出し、混合気に加えるEGR(Exhaust Gas Recirculation: 排気再循環)が行われている。このようなEGRを行うためのEGR装置は、排気系からの排気ガスの一部をEGRガスとして燃焼室に吸入される混合気に再循環させるように構成されており、例えば、図14に示すように、排気マニホールド(または排気管)1と吸気マニホールド2との間を接続するEGR通路3と、このEGR通路3に設けられたEGR弁4とを備えている。

【0003】そして、EGR弁4の開度をエンジンの運転状態に応じて適宜に制御することにより、吸入混合気に対するEGRガスの割合が調整される。このようなEGR装置では、EGRガスが混合気と共に燃焼室に取り込まれるため、EGRガスの温度を適度な温度に維持す

る必要がある。すなわち、EGRガスは、本来高温であるが、このEGRガスの温度が高すぎると、混合気が加熱されて熱膨張することにより空気の充填効率が悪くなり、混合気の燃焼率が悪化してエンジンの出力低下を招く虞がある。

【0004】一方、EGRガスの温度が低すぎると、EGRガス中のタール等の付着物質の粘度が増加して、付着物質がEGR通路、EGR弁等に付着し易くなり、装置の信頼性を低下させる虞がある。

【0005】従来、EGRガスを冷却する冷却装置を備えたEGR装置として、例えば、特開平7-180620号公報等に開示されるものが知られている。図15は、この種のEGR装置に配置される冷却装置を示すもので、この冷却装置は、排気マニホールドとEGR弁とを接続する管路に配置されている。この冷却装置は、外筒5の軸長方向に、多数のパイプ6を配置して構成されており、図16に示すように、パイプ6の両端が端板7に支持されている。

【0006】外筒5の外周には、冷却水の入口パイプ8および出口パイプ9が開口されている。また、外筒5の上端および下端には、フランジ部10、11が形成されている。上端のフランジ部10には、排気マニホールドからの配管12が取付フランジ13を介して連結され、下端のフランジ部11には、EGR弁への配管14が取付フランジ15を介して連結されている。

【0007】この冷却装置では、排気マニホールド側の配管12からEGRガスが外筒5内に導入され、外筒5内のパイプ6の間を流れる冷却水により冷却された後、EGR弁側の配管14に導出される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来のEGRガス冷却装置では、冷却装置を、排気マニホールドとEGR弁とを接続する管路12、14の間に配置しているため、配管の取り回し、および、冷却装置の固定が複雑になり、狭いエンジンルーム内に冷却装置をレイアウトすることが困難になるという問題があった。

【0009】本発明は、かかる従来の問題を解決するためになされたもので、エンジンルーム内に容易、確実に配置することができるEGRガス冷却装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1のEGRガス冷却装置は、排気系からEGR管路を介して吸気マニホールドに再循環されるEGRガスを冷却するためのEGRガス冷却装置において、前記吸気マニホールド内に、この吸気マニホールドの側壁に隣接してEGRガス導入穴が開口される熱交換室を形成するとともに、前記側壁に前記熱交換室に開口する開口部を形成し、前記熱交換室内に複数の放熱フィンが形成される冷却水パイプを配置

し、この冷却水パイプの前記開口部側に前記開口部より大きいフランジ部を形成し、このフランジ部により前記開口部を覆ってなることを特徴とする。

【0011】請求項2のEGRガス冷却装置は、請求項1記載のEGRガス冷却装置において、前記フランジ部にEGRガス導入穴を形成してなることを特徴とする。請求項3のEGRガス冷却装置は、請求項1または請求項2記載のEGRガス冷却装置において、前記熱交換室の内壁に、前記冷却水パイプの垂直方向に突出する仕切部を形成してなることを特徴とする。

【0012】請求項4のEGRガス冷却装置は、請求項3記載のEGRガス冷却装置において、前記仕切部の前記開口部側に配置される前記放熱フィンを、前記EGRガス導入穴に向けて傾けるとともに、前記仕切部の前記開口部側と反対側に配置される前記放熱フィンを、前記開口部側の前記放熱フィンと逆向きに傾けてなることを特徴とする。

【0013】請求項5のEGRガス冷却装置は、請求項4記載のEGRガス冷却装置において、前記仕切部を、前記熱交換室の内壁の対向面に交互に形成するとともに、前記仕切部の間に配置される前記放熱フィンを交互に逆向きに傾けてなることを特徴とする。請求項6のEGRガス冷却装置は、請求項1ないし請求項5のいずれか1項記載のEGRガス冷却装置において、前記冷却水パイプの前記開口部と反対側に、小フランジ部を形成し、この小フランジ部を、前記熱交換室の前記開口部と反対側に形成される貫通穴に当接してなることを特徴とする。

【0014】請求項7のEGRガス冷却装置は、請求項1ないし請求項5のいずれか1項記載のEGRガス冷却装置において、前記冷却水パイプをU字形状に形成し、この冷却水パイプの両端を前記フランジ部に接続してなることを特徴とする。請求項8のEGRガス冷却装置は、請求項7記載のEGRガス冷却装置において、前記放熱フィンを、前記冷却水パイプの往路部と復路部との両方に跨り配置してなることを特徴とする。

【0015】請求項9のEGRガス冷却装置は、請求項7または請求項8記載のEGRガス冷却装置において、前記冷却水パイプのU字底部に、位置決め用突起の形成されるブラケットを固定し、この位置決め用突起を前記熱交換室の前記開口部と反対側の内壁に形成される係止凹部に係合してなることを特徴とする。請求項10のEGRガス冷却装置は、請求項1ないし請求項9のいずれか1項記載のEGRガス冷却装置において、前記冷却水パイプを、断面長円形状に形成してなることを特徴とする。

【0016】請求項11のEGRガス冷却装置は、請求項1ないし請求項10のいずれか1項記載のEGRガス冷却装置において、前記放熱フィンをディンプル加工してなることを特徴とする。請求項12のEGRガス冷却

装置は、請求項1ないし請求項10のいずれか1項記載のEGRガス冷却装置において、前記放熱フィンにルーバー加工してなることを特徴とする。

【0017】(作用)請求項1のEGRガス冷却装置では、吸気マニホールド内に、EGRガス導入穴が開口される熱交換室が形成され、この熱交換室に開口する開口部から、放熱フィンとフランジとを形成した冷却水パイプが挿入され、開口部がフランジにより覆われる。

【0018】そして、EGRガス導入穴から熱交換室に導入されたEGRガスが、放熱フィンの間を通過し、この放熱フィンを通して、冷却水パイプ中に流通される冷却水により、EGRガスが冷却される。請求項2のEGRガス冷却装置では、フランジ部にEGRガス導入穴が形成されるため、フランジ部を開口部に当接するだけで、熱交換室にEGRガス導入穴が形成される。

【0019】請求項3のEGRガス冷却装置では、熱交換室の内壁に仕切部が形成され、この仕切部により、熱交換室に導入されるEGRガスが熱交換室内を蛇行して放熱フィンの間を隔々まで通るため、高い熱交換効率でEGRガスが冷却される。請求項4のEGRガス冷却装置では、放熱フィンが、熱交換室内を流れるEGRガスの流通方向に合わせて傾けられ、容易にEGRガスが熱交換室内に流通され、EGRガスの流通量の低下が防止される。

【0020】請求項5のEGRガス冷却装置では、熱交換室に複数の仕切部が形成され、熱交換室内でのEGRガスの流通経路が長くされ、より効率良く、EGRガスが冷却される。請求項6のEGRガス冷却装置では、冷却水パイプの開口部と反対側に小フランジ部が形成され、この小フランジ部が、熱交換室の開口部と反対側に形成される貫通穴に当接され、容易に冷却水パイプが熱交換室内の所定の位置に支持される。

【0021】請求項7のEGRガス冷却装置では、冷却水パイプがU字形状に形成され、熱交換室が、より小さく形成される。請求項8のEGRガス冷却装置では、放熱フィンが、冷却水パイプの往路部と復路部の両方に跨り配置されるため、放熱フィンの配置構造が簡素化され、熱交換室が、より小さく形成される。

【0022】請求項9のEGRガス冷却装置では、冷却水パイプのU字底部に位置決め突起を形成したブラケットが固定され、この位置決め突起が熱交換室の係止凹部に係合され、容易に冷却水パイプが熱交換室内の所定の位置に配置される。請求項10のEGRガス冷却装置では、冷却水パイプが断面長円形状に形成されるため、冷却水パイプと放熱フィンの接触面積が増大され、より高い熱交換効率でEGRガスが冷却される。

【0023】請求項11のEGRガス冷却装置では、放熱フィンにディンプル加工がされ、より高い熱交換効率でEGRガスが冷却される。請求項12のEGRガス冷却装置では、放熱フィンにルーバー加工がされ、より高

い熱交換効率でEGRガスが冷却される。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を用いて詳細に説明する。

【0025】図1および図2は、本発明のEGRガス冷却装置の第1の実施形態(請求項1ないし請求項4、請求項6に対応する)を示しており、符号21は、例えば、鋳鉄、樹脂あるいはアルミニウム合金等からなる吸気マニホールドを示している。この吸気マニホールド21の長尺方向の中央には、混合気20を吸気マニホールド21内に流入するための流入用フランジ部21aが一体形成されている。

【0026】吸気マニホールド21の流入用フランジ部21aの対向面側には、混合気20をエンジン側に供給するための供給穴21bが、所定間隔を置いて4箇所形成されている。吸気マニホールド21内には、この吸気マニホールド21の側壁21cに隣接して、熱交換室21dが一体形成されている。

【0027】側壁21cには、熱交換室21dに開口する開口部21eが形成されている。熱交換室21dの開口部21eと反対側の壁面には、吸気マニホールド21内に貫通する貫通穴21fが形成されている。

【0028】熱交換室21dの流入用フランジ部21a側の壁面には、流入用フランジ部21aに向けて貫通するEGRガス吹出穴21gが形成されている。熱交換室21d内の長尺方向の中央には、EGRガス吹出穴21g側の壁面から突出する仕切壁21hが一体形成されている。また、熱交換室21d内には、吸気マニホールド21の長尺方向に沿って、例えば、ステンレス鋼からなる冷却水パイプ23が配置されている。

【0029】この冷却水パイプ23の開口部21e側には、この開口部21eより大きい、例えば、ステンレス鋼からなるフランジ部25が形成されている。このフランジ部25の中心側には、熱交換室21dに貫通するEGRガス導入穴25aが形成され、フランジ部25の4隅には、取付穴25bが形成されている。

【0030】そして、取付ボルト26が取付穴25bを貫通して、吸気マニホールド21に形成されるねじ穴21jに螺合され、冷却水パイプ23が吸気マニホールド21内に固定されている。冷却水パイプ23の中央付近には、貫通穴21fに、熱交換室21d側から当接される小フランジ部27が形成されている。

【0031】この小フランジ部27の貫通穴21f側には、図3に示すように、位置決め用突起27aが形成され、熱交換室21dの貫通穴21fの側方に形成される係止凹部21kに係合されている。冷却水パイプ23の開口部21eと反対側の端には、熱交換室21dの貫通穴21fより小さいフランジ部29が形成され、このフランジ部29は、吸気マニホールド21の側壁21cと反対側の側壁21mに形成される貫通穴21nに当接さ

れている。

【0032】このフランジ部29には、ボルト穴29aが形成され、このボルト穴29aには、ウエルドナット31が固定されている。さらに、冷却水パイプ23のフランジ部25とフランジ部27との間には、例えば、ステンレス鋼からなる放熱フィン33が複数形成されている。これ等放熱フィン33の内、仕切壁21hの開口部21e側に配置される放熱フィン33aはEGRガス導入穴25aに向けて傾けられ、仕切壁21hの開口部21eと反対側に配置される放熱フィン33bは、放熱フィン33aと逆向きに傾けられている。

【0033】上述したEGRガス冷却装置では、図4に示すように、高温のEGRガス35が、EGRガス導入穴25aから熱交換室21d内に流入される。流入したEGRガス35は、仕切壁21hにより向きを変えられ、放熱フィン33aの間を通過し、さらに、放熱フィン33bの間を通過し、冷却水パイプ23内を開口部21e側に向けて流通する冷却水37により、放熱フィン33a、33bを介して冷却される。

【0034】冷却されたEGRガス35は、EGRガス吹出穴21gから吸気マニホールド21内に吹き出され、流入用フランジ部21aから吸気マニホールド21内に流入する混合気20と混合される。以上のように構成されたEGRガス冷却装置では、吸気マニホールド21内に熱交換室21dを形成し、放熱フィン33が形成される冷却水パイプ23を熱交換室21dに開口する開口部21eから挿入し、冷却水パイプ23の開口部21e側に形成されるフランジ部25により開口部21eを覆ったので、冷却装置をエンジンルーム内に容易、確実に配置することができる。

【0035】また、フランジ部25にEGRガス導入穴25aを形成したので、フランジ部25を開口部21eに当接するだけで、容易に熱交換室21dにEGRガス導入穴25aを形成することができる。そして、熱交換室21d内に仕切壁21hを形成し、この仕切壁21hによりEGRガス35が熱交換室21d内を蛇行し放熱フィン33の間を隔々まで通るようにしたので、高い熱交換効率でEGRガス35を冷却することができる。

【0036】さらに、放熱フィン33を、熱交換室21dを流れるEGRガス35の流通方向に合わせて傾けたので、容易にEGRガス35を熱交換室21d内に流通させることができ、EGRガス35の流通量の低下を防止することができる。また、冷却水パイプ23の開口部21eと反対側に小フランジ部27を形成し、この小フランジ部27を熱交換室21dの開口部21eと反対側に形成する貫通穴21fに当接したので、容易に冷却水パイプ23を熱交換室21d内の所定の位置に支持することができる。

【0037】そして、小フランジ部27に位置決め用突起27aを形成し、熱交換室21dの貫通穴21fの側

方に係止凹部21kを形成したので、容易かつ確実に、冷却水パイプ23を熱交換室21d内の所定の位置に配置することができる。図5は、本発明のEGRガス冷却装置の第2の実施形態（請求項1，請求項3および請求項4，請求項6に対応する）を示している。

【0038】本実施形態は、上述したEGRガス冷却装置の第1の実施形態に比べて、吸気マニホールド21の側壁21cに形成される開口部21eおよび冷却水パイプ23に形成されるフランジ25の形状が相違している。従って、第1の実施形態との相違点のみを説明し、重複説明を避けるとともに、共通部位には、同一符号を用いて説明する。

【0039】この実施形態では、吸気マニホールド21の側壁21cの開口部21eが、第1の実施形態より小さく形成され、この開口部21eの側方に、EGRガス導入穴21pが形成されている。また、冷却水パイプ23の開口部21e側には、開口部21eの形状に合わせてフランジ部25が形成されている。

【0040】この実施形態のEGRガス冷却装置においても、第1の実施形態と略同様の効果を得ることができる。図6は、本発明のEGRガス冷却装置の第3の実施形態（請求項5に対応する）を示している。本実施形態では、熱交換室21d内の内壁の対向面に、仕切壁21hが交互に3箇所形成され、この仕切壁21hの間に配置される放熱フィン33が交互に逆向きに傾けられている。

【0041】この実施形態のEGRガス冷却装置においても、第1の実施形態と略同様の効果を得ることができるが、この実施形態では、仕切壁21hを複数形成したので、この仕切壁21hと放熱フィン33とにより、熱交換室21d内を流れるEGRガス35の流通経路を長くすることができ、高い熱交換効率でEGRガス35を冷却することができる。

【0042】図7は、本発明のEGRガス冷却装置の第4の実施形態（請求項7および請求項9に対応する）を示している。本実施形態では、冷却水パイプ23がU字形に形成され、冷却水パイプ23の両端が、フランジ25に接続されている。冷却水パイプ23の往路部23aと復路部23bとには、仕切壁21hを境界として逆向きに傾く放熱フィン33a、33bが形成されている。

【0043】冷却水パイプ23のU字底部23cには、例えば、ステンレス鋼からなるブラケット41が固定されている。このブラケット41のフランジ25と反対側には、位置決め用突起41aが一体形成されている。そして、この位置決め用突起41aは、熱交換室21dの開口部21eと反対側の壁面に形成される係止凹部21qに係合されている。

【0044】この実施形態のEGRガス冷却装置では、冷却水パイプ23をU字形に形成したので、第1およ

び第2の実施形態に比べ、熱交換室21dをより小さく形成することができる。また、冷却水パイプ23のU字底部23cに位置決め用突起41aを形成したブラケット41を固定し、この位置決め用突起41aを熱交換室21dの係止凹部21qに係合したので、容易かつ確実に、冷却水パイプ23を熱交換室21d内の所定の位置に配置することができる。

【0045】図8は、本発明のEGRガス冷却装置の第5の実施形態（請求項8および請求項9に対応する）を示している。本実施形態では、放熱フィン33a、33bが、冷却水パイプ23の往路部23aと復路部23bとの両方に跨って配置されている。この実施形態のEGRガス冷却装置では、放熱フィン33a、33bを、冷却水パイプ23の往路部23aと復路部23bとの両方に跨って配置したので、放熱フィン33a、33bの配置構造を簡素化することができ、熱交換室21dをより小さく形成することができる。

【0046】なお、上述した第1ないし第5の実施形態では、放熱フィン33a、33bを冷却水パイプ23に対し傾けて形成した例について述べたが、本発明はかかる実施形態に限定されるものでなく、例えば、図9に示すように、放熱フィン33a、33bを冷却水パイプ23に垂直に形成しても良い。また、上述した第1ないし第5の実施形態では、冷却水パイプ23を断面円形状に形成した例について述べたが、本発明はかかる実施形態に限定されるものでなく、例えば、図10に示すように、断面長円形状に形成しても良く、この場合、冷却水パイプ23と放熱フィン33の接触面積を増大することができ、より高い熱交換効率でEGRガスを冷却することができる。

【0047】そして、上述した第1ないし第5の実施形態では、放熱フィン33を四角形状に形成した例について述べたが、本発明はかかる実施形態に限定されるものでなく、例えば、図12に示すように、長円形状に形成しても良い。

【0048】また、上述した第1ないし第5の実施形態では、表面加工をしていない放熱フィン33を用いた例について述べたが、本発明はかかる実施形態に限定されるものでなく、例えば、図13に示すように、表面にディンプル加工を施した放熱フィン33を用いても良く、この場合、より高い熱交換効率でEGRガスを冷却することができる。

【0049】また、上述した第1ないし第5の実施形態では、表面加工をしていない放熱フィン33を用いた例について述べたが、本発明はかかる実施形態に限定されるものでなく、例えば、図14に示すように、表面にルーバー加工を施した放熱フィン33を用いても良い。

【0050】

【発明の効果】請求項1のEGRガス冷却装置では、吸気マニホールド内に熱交換室を形成し、放熱フィンが形

成される冷却水パイプを熱交換室に開口する開口部から挿入し、冷却水パイプの開口部側に形成されるフランジ部により開口部を覆ったので、冷却装置をエンジンルーム内に容易、確実に配置することができる。

【0051】請求項2のEGRガス冷却装置では、フランジ部にEGRガス導入穴を形成したので、フランジ部を開口部に当接するだけで、容易に熱交換室にEGRガス導入穴を形成することができる。請求項3のEGRガス冷却装置では、熱交換室の内壁に仕切部を形成し、この仕切部によりEGRガスが熱交換室内を蛇行し放熱フィンの間を隔々まで通るようにしたので、高い熱交換効率でEGRガスを冷却することができる。

【0052】請求項4のEGRガス冷却装置では、放熱フィン、熱交換室を流れるEGRガスの流通方向に合わせて傾けたので、容易にEGRガスを熱交換室内に流通させることができ、EGRガスの流通量の低下を防止することができる。請求項5のEGRガス冷却装置では、熱交換室に複数の仕切部を形成したので、この仕切部により、熱交換室内を流れるEGRガスの流通経路を長くすることができ、高い熱交換効率でEGRガスを冷却することができる。

【0053】請求項6のEGRガス冷却装置では、冷却水パイプの開口部と反対側に小フランジ部を形成し、この小フランジ部を熱交換室の開口部と反対側に形成する貫通穴に当接したので、容易に冷却水パイプを熱交換室内の所定の位置に支持することができる。請求項7のEGRガス冷却装置では、冷却水パイプをU字形状に形成したので、熱交換室をより小さく形成することができる。

【0054】請求項8のEGRガス冷却装置では、放熱フィン、冷却水パイプの往路部と復路部との両方に跨って配置したので、放熱フィンの配置構造を簡素化することができ、熱交換室をより小さく形成することができる。請求項9のEGRガス冷却装置では、冷却水パイプのU字底部に位置決め用突起を形成したブラケットを固定し、この位置決め用突起を熱交換室の係止凹部に係合したので、容易かつ確実に、冷却水パイプを熱交換室内の所定の位置に配置することができる。

【0055】請求項10のEGRガス冷却装置では、冷却水パイプを断面長円形状に形成したので、冷却水パイプと放熱フィンの接触面積を増大することができ、より高い熱交換効率でEGRガスを冷却することができる。請求項11のEGRガス冷却装置では、放熱フィンにディンプル加工を行ったので、より高い熱交換効率でEGRガスを冷却することができる。請求項12のEGRガス冷却装置では、放熱フィンにルーバー加工を行ったので、より高い熱交換効率でEGRガスを冷却することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のEGRガス冷却装置の第1の実施形態

を示す斜視図である。

【図2】図1の詳細を示す分解斜視図である。

【図3】図1の小フランジ部の詳細を示す断面図である。

【図4】熱交換室内のEGRガスの流通経路を示す断面図である。

【図5】本発明のEGRガス冷却装置の第2の実施形態の要部を示す分解斜視図である。

【図6】本発明のEGRガス冷却装置の第3の実施形態を示す断面図である。

【図7】本発明のEGRガス冷却装置の第4の実施形態を示す断面図である。

【図8】本発明のEGRガス冷却装置の第5の実施形態を示す断面図である。

【図9】冷却水パイプに垂直に放熱フィンを形成した例を示す断面図である。

【図10】冷却水パイプを断面長円形状に形成した例を示す断面図である。

【図11】放熱フィンを長円形状に形成した例を示す断面図である。

【図12】放熱フィンの表面にディンプル加工を施した例を示す断面図である。

【図13】放熱フィンの表面にルーバー加工を施した例を示す断面図である。

【図14】従来のEGR装置を示す説明図である。

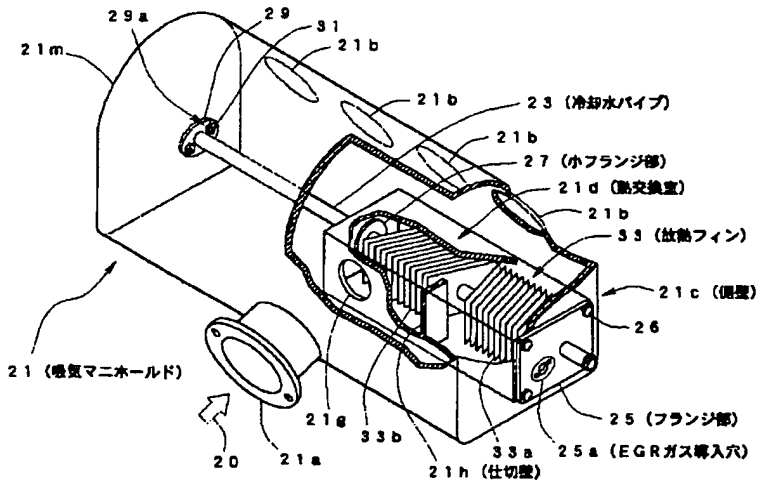
【図15】従来のEGRガス冷却装置を示す斜視図である。

【図16】図15の要部の詳細を示す断面図である。

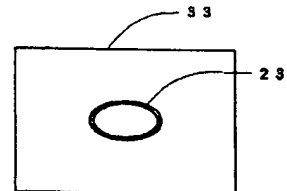
【符号の説明】

- 21 吸気マニホールド
- 21c 側壁
- 21d 熱交換室
- 21e 開口部
- 21f 貫通穴
- 21h 仕切壁(仕切部)
- 21q 係止凹部
- 23 冷却水パイプ
- 23a 往路部
- 23b 復路部
- 23c U字底部
- 25 フランジ部
- 25a, 21p EGRガス導入穴
- 27 小フランジ部
- 33, 33a, 33b 放熱フィン
- 35 EGRガス
- 41 ブラケット
- 41a 位置決め用突起

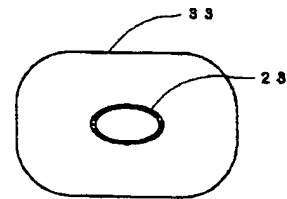
【図1】



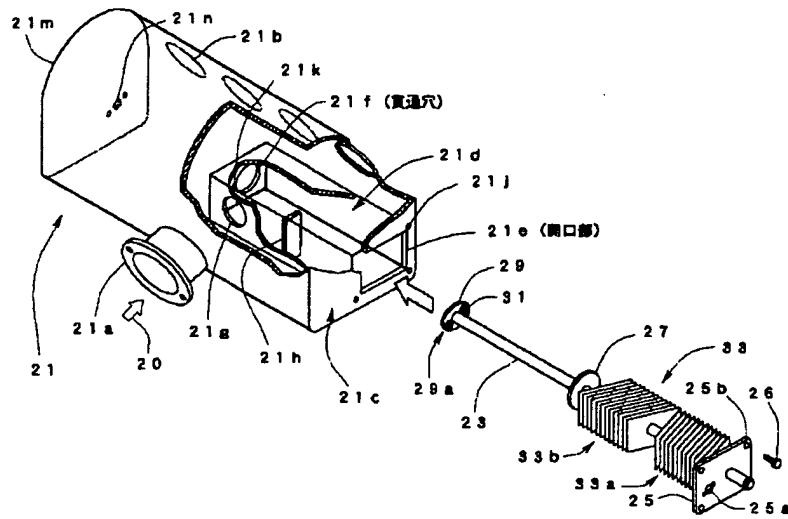
【図10】



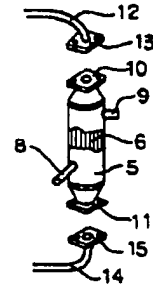
【図11】



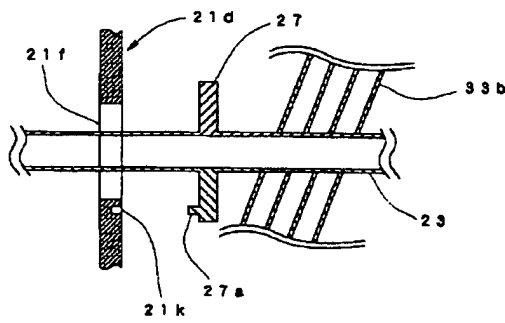
【図2】



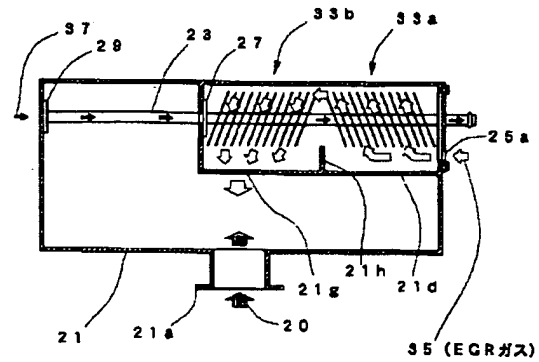
【図15】



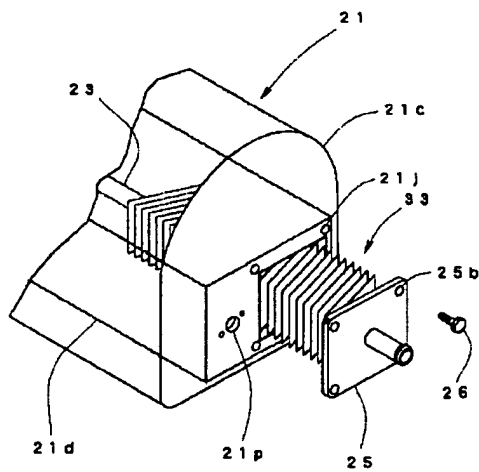
【図3】



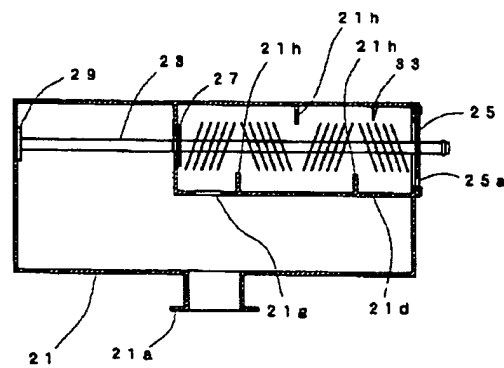
【図4】



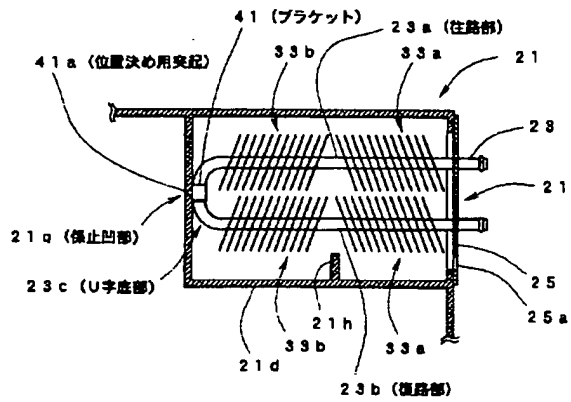
【図5】



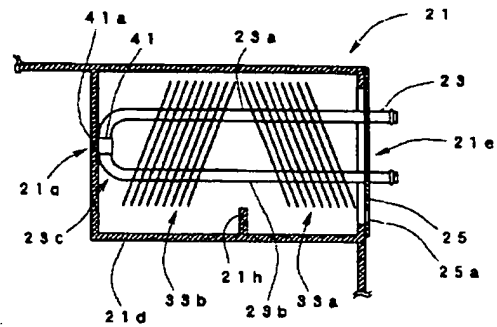
【図6】



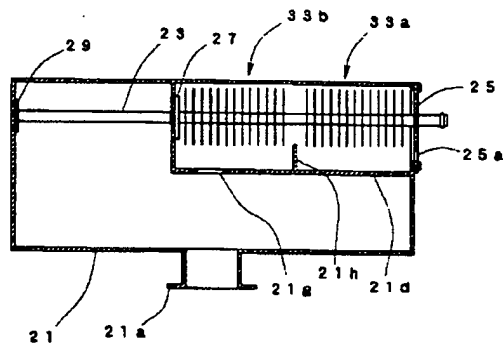
【図7】



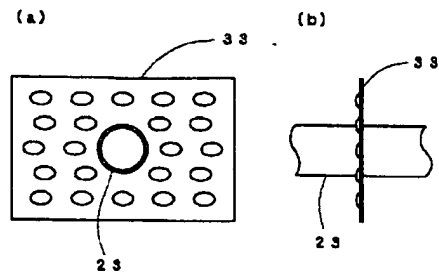
【図8】



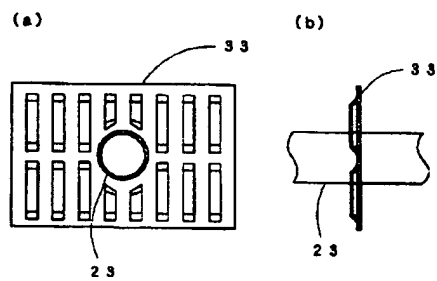
【図9】



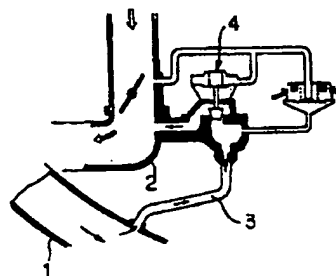
【図12】



【図13】



【図14】



【図16】

